

**Республиканская олимпиада
по химии 2019
Заключительный этап**

Практический тур

11 класс

Решения

Таблица оценивания:

Эта страница предназначена для членов жюри. Пожалуйста, не пишите ничего на этой странице.

Задача	Изначальный балл	Апелляция	Конечный балл	Вес Задачи	Финальный балл
№1 (Определение аскорбиновой кислоты)				30	
Суммарно				30	

(эта страница намеренно оставлена пустой)

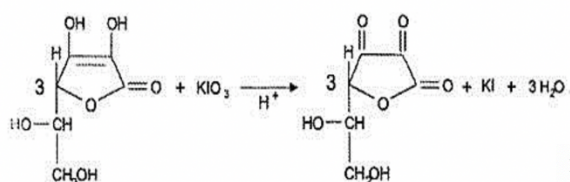
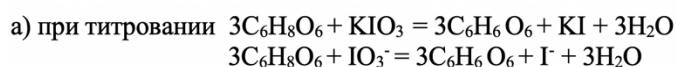
Задача №1. Определение аскорбиновой кислоты (АК) в фармацевтическом препарате «Витамин С» методом йодатометрического титрования

V _{ср}	2	3	4	5	6	7	8	9	Всего	% от общего
4	3	1	1	2	2	1	8	8	30	30
										30

1. Введите числовые данные

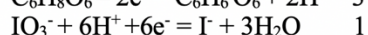
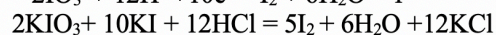
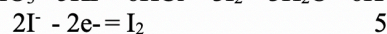
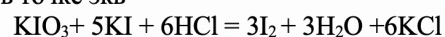
Общие данные		V _{титранта}		V _{ср}
C($\frac{1}{6}$ KIO ₃)		V ₁		
m _{табл}		V ₂		
V _{мерной колбы}		V ₃		
V _{аликвоты}				

2. Напишите уравнения (молекулярные, ионные) всех химических реакций, протекающих при титровании раствора аскорбиновой кислоты. Подберите их стехиометрические коэффициенты ионно-электронным методом.

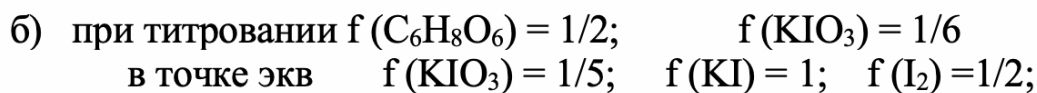


(3 балла)

в точке экв



3. Укажите факторы эквивалентности веществ в данных реакциях.



(1 балл)

4. Для каких целей добавляют в титруемый раствор иодид калия?

В конце титрования реакция между иодатом и иодидом калия, протекающая в умеренной кислой среде, сопровождается образованием иода, который повышает чувствительность крахмала.

(1 балл)

5. Рассчитайте константу равновесия (K_p) химической реакции и потенциал системы в эквивалентной точке титрования, $E^0(J_2/I^-) = 0,54V$; $E^0(JO_3^-/I^-) = 1,09V$; $E^0(AK_{Ox}/AK_{Red}) = 0,058V$

$$I. \quad \lg K_p = \frac{(E(Ox) - E(Red)) \cdot m}{0,059} = \frac{(1,09 - 0,058) \cdot 3}{0,059} = 52,5$$

$K_p = 10^{52,5} \gg 10^8$ реакция идет до конца

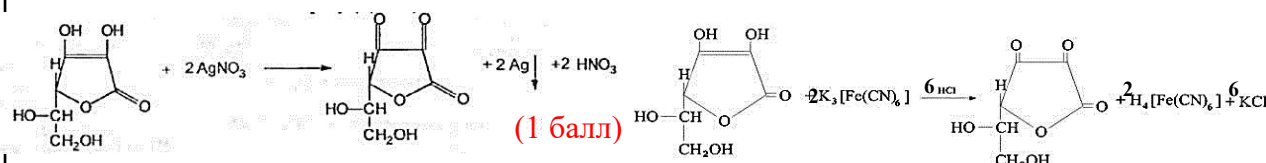
$$II. \quad \lg K_p = \frac{(E(Ox) - E(Red)) \cdot n}{0,059} = \frac{(1,09 - 0,54) \cdot 5}{0,059} = 46,6$$

$K_p = 10^{46,6} \gg 10^8$ реакция идет до конца

$$E = \frac{n_1 E_1 + n_2 E_2}{n_1 + n_2} = \frac{1 \cdot 0,54 + 5 \cdot 1,09}{6} = 0,998$$

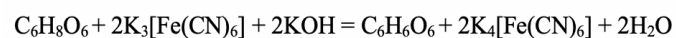
(2 балла)

6. Напишите уравнения взаимодействия аскорбиновой кислоты со следующими реагентами: а) $AgNO_3$ б) $K_3[Fe(CN)_6]$



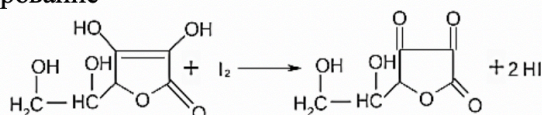
(1 балл)

(1 балл за реакцию в кислой или щелочной среде)

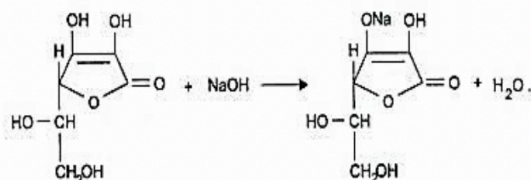


7. Какими другими методами можно количественно определить аскорбиновую кислоту? Приведите соответствующие реакции.

Окис-восст титрование



Кисл-осн титрование



(1 балл за любой из вариантов)

8. Найдите массу аскорбиновой кислоты (г) в таблетке

$$m = \frac{C_T \cdot V_T \cdot M_{\text{экв.}} \cdot V_{\text{м.к}}}{1000 \cdot V_{\text{ал}}} \quad (8 \text{ баллов})$$

9. Найдите массовую долю аскорбиновой кислоты

$$\omega, \% = \frac{C_T \cdot V_T \cdot M_{\text{экв.}}(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \cdot V_{\text{м.к}} \cdot 100\%}{V_{\text{ал}} \cdot 1000 \cdot m(\text{табл})} \quad (8 \text{ баллов})$$

Массы таблеток:

№	m(табл)
1	1,0099
2	0,9943
3	0,9835
4	0,9875
5	0,9692
6	0,9884
7	1,0306
8	0,9784
9	1,0166
10	0,9964
11	0,9916
12	1,0320
13	0,9892
14	1,0086
15	1,0080
16	0,9991
17	1,0033
18	0,9827
19	1,0150
20	1,0346
21	1,0353
22	0,9932
23	0,9797
24	0,9907
25	0,9891
26	0,9722
27	1,0286
28	0,9876
29	0,9703
30	1,0041
31	0,9847
32	0,9704
33	1,0430
34	1,0031
35	1,0198
36	0,9985
37	1,0019
38	0,9733
39	0,9915

40	0,9951
41	0,9856
42	0,9835
43	0,9768
44	0,9978
45	0,9962
46	0,9804
47	1,0078
48	1,0112
49	0,9994
50	0,9947
51	1,0079
52	1,0024
53	0,9868
54	1,0170
55	1,0401
56	0,9815
57	0,9996
58	1,0334